Impianto Elettrico e Protezioni

Alla base di molte attività che svolgiamo quotidianamente c'è l'elettricità, che divoriamo continuamente attraverso l'impiego di elettrodomestici, computer, illuminazione, per cuocere cibi etc. Le grandezze fisiche che caratterizzano l'elettricità sono la tensione, la corrente e la frequenza; in Italia il valore stabilito per quest'ultima è di 50Hz, dato che ci dice che il segnale di tensione o corrente nel nostro Paese è un segnale sinusoidale che compie 50 oscillazioni al secondo, dato sempre verificato in tutti i punti della rete di distribuzione nazionale.

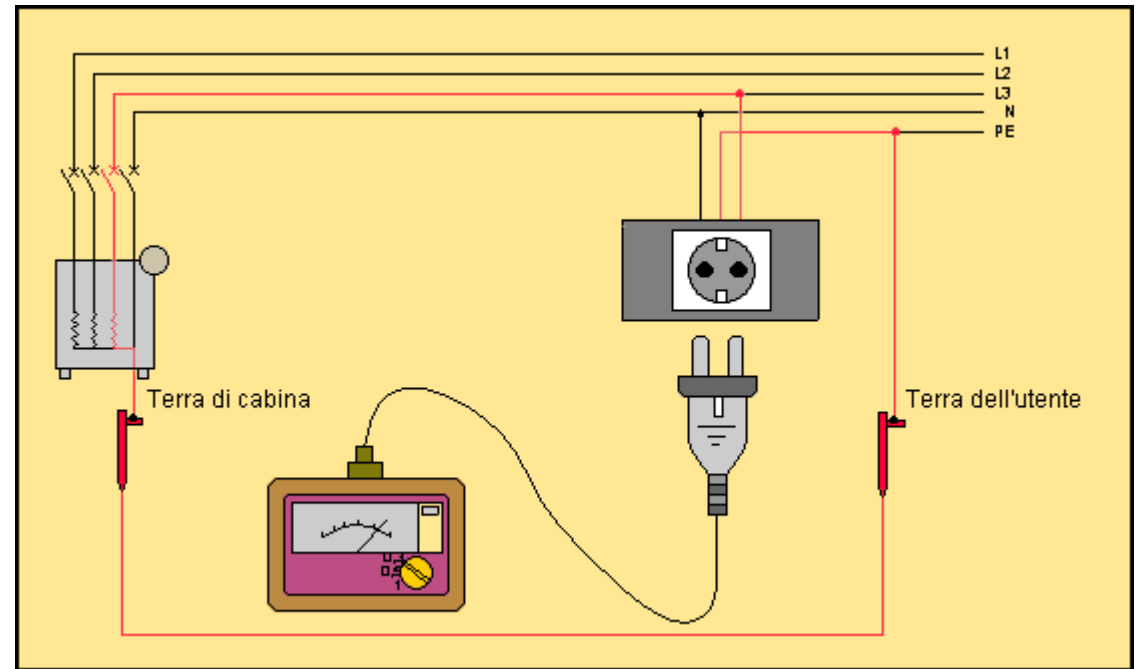
Il valore massimo di tensione elettrica presente negli impianti delle comuni abitazioni è pari a 230Volt, dato non sempre, però, verificato nella realtà delle tensioni elettriche disponibili in immobili localizzati in vari punti della rete nazionale.

Fase – Neutro - Terra

La FASE e' il cavo che porta la corrente nell'impianto ed e' distinto di solito da tre colori che possono essere nero , marrone e a volte grigio.

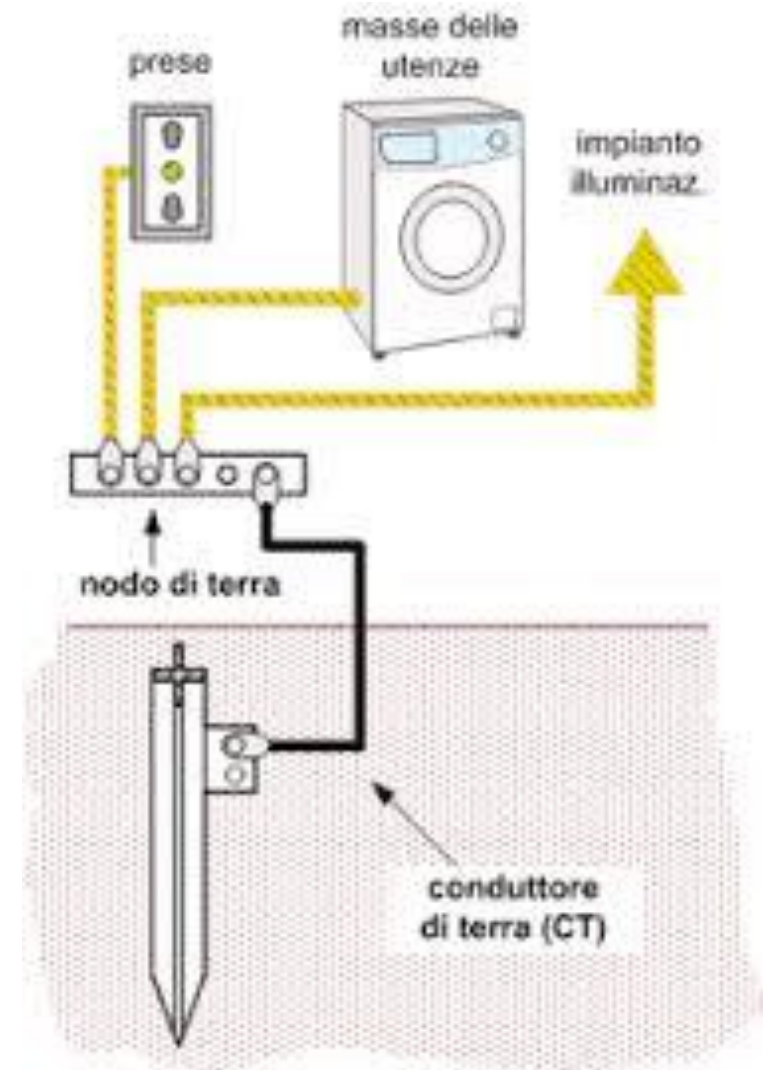
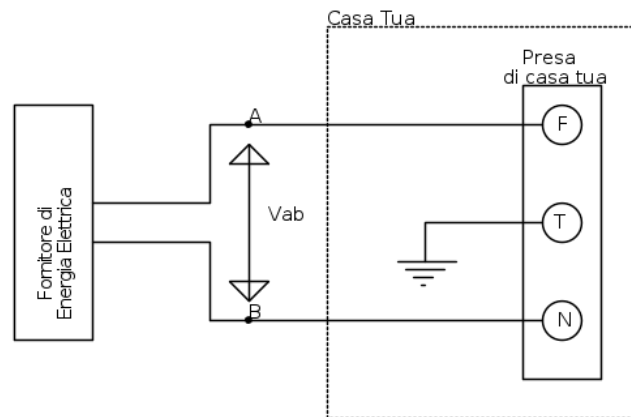
Il NEUTRO, negli impianti a norma, è di colore blu.

Questo cavo a riposo non porta corrente a meno che (quindi non a riposo) non sia attraversato dalla corrente di ritorno del circuito elettrico.

Il cavo di FASE porta la corrente che entra nel nostro utilizzatore (es una lampadina) la corrente esce poi dall'impianto attraverso il NEUTRO chiudendo il circuito.

La messa a terra deve essere sempre di colore Giallo verde.

La messa a terra e’ il filo che ci salva la vita , insieme al salvavita appunto.

Il salvavita infatti senza un impianto di messa a terra fatto a regola d’arte non avrebbe ragione di esistere.

Il cavo di terra ha la funzione di scaricare a terra appunto eventuali dispersioni presenti sull’impianto.

«SCOSSA ELETTRICA»

Quando si parla di scossa elettrica o elettrocuzione, ci si riferisce agli effetti sul corpo umano provocati da una scarica di corrente elettrica.

In particolare si usa il termine folgorazione quando la scarica elettrica è artificiale (lampadine, fili elettrici) e fulminazione quando invece è naturale, come appunto nel caso di un fulmine.

Gli effetti dannosi della corrente derivano da una parte dal calore generato dal suo passaggio nel corpo, che può provocare ustioni più o meno gravi, dall’altra dalla polarizzazione che subiscono le cellule nei diversi organi e apparati da essa attraversati, visto che il corpo umano è un discreto conduttore di corrente.

CONTATTO ELETTRICO DIRETTO E INDIRETTO

Il contatto di una persona con parti in tensione può verificarsi direttamente o indirettamente.

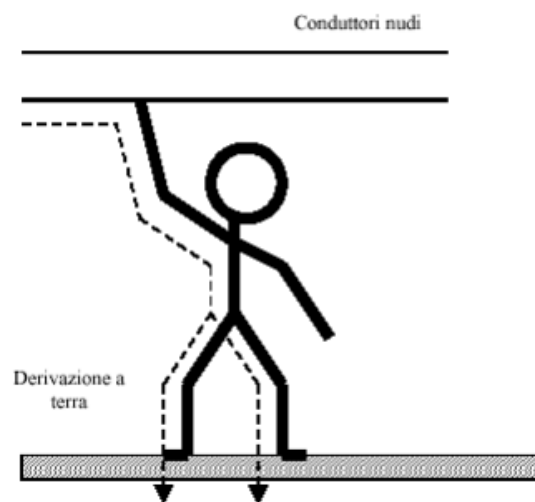



Fig. 1 Esempio di contatto diretto

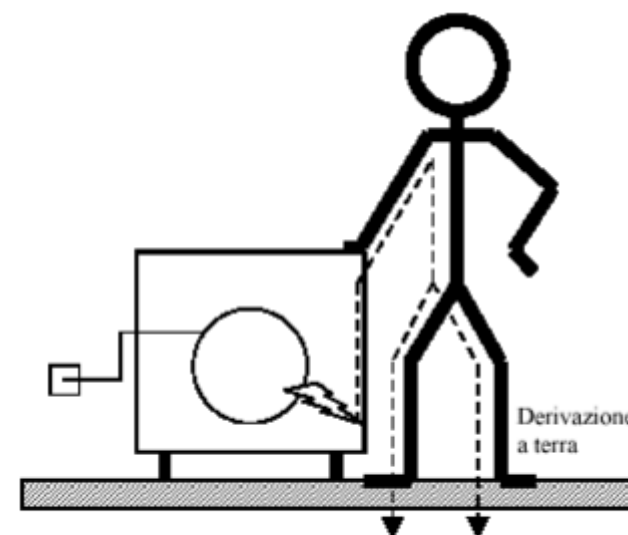



Fig. 2 Esempio di contatto indiretto

Si dice che il contatto è diretto quando una persona tocca una parte dell’impianto normalmente in tensione, come ad esempio un conduttore elettrico, un morsetto, ecc..

Un contatto si dice invece indiretto quando la persona tocca parti normalmente non in tensione, ma che in condizioni di guasto o di difetto di isolamento, possono trovarsi in tensione.

Ad esempio la carcassa metallica di un motore, o con una parte conduttrice a contatto con una massa durante un guasto all’isolamento principale.

Mentre ci si può difendere dal contatto diretto, mantenendo un’adeguata distanza dall’evidente pericolo, nel contatto indiretto con una parte normalmente non in tensione ci si può difendere solamente mediante un adeguato sistema di protezione.

Il contatto indiretto può essere altrettanto pericoloso del contatto diretto con la persona che risulta esposta ad un rischio che dipende dal valore della tensione, dalla superficie di contatto, dalla durata del contatto, dal tipo di ambiente e dalle condizioni fisiologiche della persona.

Lo scopo della protezione è quello di impedire il passaggio della corrente attraverso il corpo oppure quello di interrompere il circuito entro un tempo stabilito dalle curve di sicurezza o, ancora, di limitare la corrente ad un valore non pericoloso.

La protezione che più frequentemente viene adottata è quella con interruzione automatica dell’alimentazione associata ad un apposito impianto di terra. La protezione consiste nell’interrompere la corrente in tempi sufficientemente brevi prima che si producano danni irreversibili alla persona. I tempi di interruzione sono desunti da una curva corrente/tempo, stabilita da norme internazionali, che fornisce la massima corrente che il corpo umano può sopportare per un determinato tempo.

PROTEZIONE

Gli impianti e gli apparecchi elettrici devono essere isolati e protetti in modo che le persone non possano venire in contatto con parti in tensione senza deliberato proposito.

Le misure di protezione contro i contatti diretti possono suddividersi in protezione di isolamento e protezioni addizionali

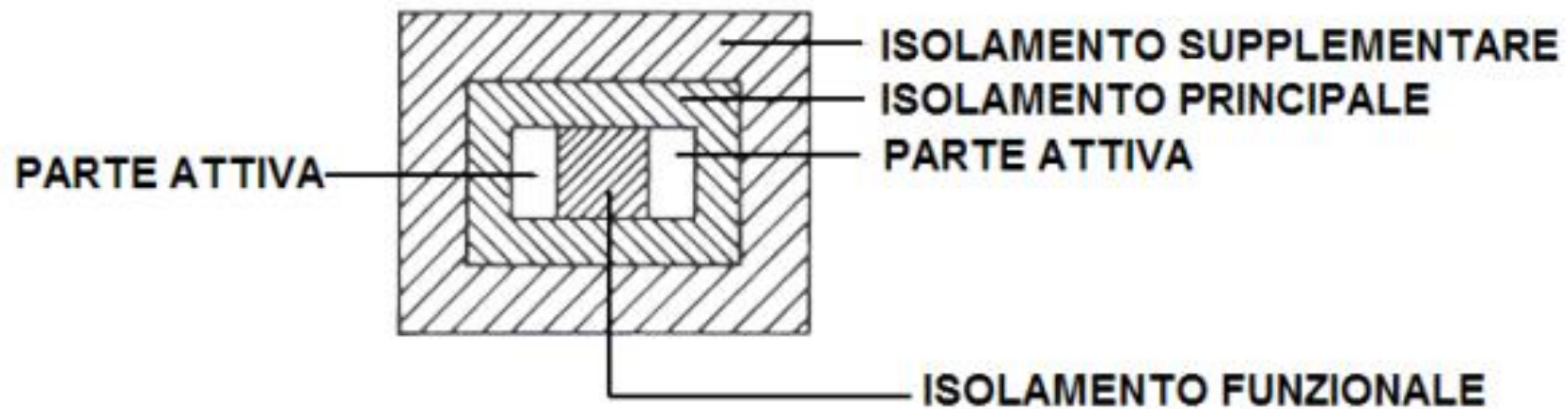
Ogni apparecchio elettrico è dotato di un isolamento tra le parti attive e tra queste e la carcassa, senza il quale sarebbe impedito il funzionamento.

Tale tipo di isolamento prende il nome di isolamento funzionale.

Si definisce isolamento principale quello utilizzato per la protezione delle persone contro il pericolo di folgorazione.

Per folgorazione o elettrocuzione si intende una scarica accidentale di corrente elettrica sull’organismo umano che può provocare lesioni esterne come eritemi, ustioni e ferite o lesioni interne come perdita di coscienza, paralisi, aritmie cardiache e disturbi del sistema nervoso o effetti collaterali come traumi a causa degli sbalzi che può dare la scossa.

Talvolta, al fine di garantire la sicurezza delle persone in caso di guasto dell’isolamento principale, viene introdotto un ulteriore isolamento, detto isolamento supplementare.

L’insieme dell’isolamento principale e supplementare prende il nome di doppio isolamento

Esempio di doppio isolamento

-Involucri e barriere di protezione

(Il grado di protezione dipende dalle lettere IP seguite da 2 o massimo 3 cifre)

IP2X (Un dito non riesce a toccare la polarità in tensione)

IP3X (Non entra un filo di acciaio di diametro 2,5 mm)

IP4X (Non entra un filo di acciaio di diametro 1,0 mm)

IP5X (Dispositivo stagno alla polvere)

IP65 (Protezione dall’acqua gocciolante)

IP66 (Protezione dall’acqua spruzzata ma non dall’immersione)

IP777 (Dispositivo antideflagrante)

-Protezione mediante distanziamento

Ha lo scopo di impedire che parti a tensione diversa siano a portata di mano

Le misure di protezione contro i contatti diretti finora illustrate hanno lo scopo di evitare il contatto, trattasi dunque di misure di protezione di tipo passivo.

INTERRUTTORE MAGNETOTERMICO

Un interruttore magnetotermico è un dispositivo di sicurezza in grado di interrompere il flusso di corrente elettrica in un circuito elettrico in caso di sovracorrente.

Quest'ultima può essere causata da un utilizzo dell'impianto elettrico oltre i suoi limiti, ma senza la presenza di guasti imminenti (sovraccarico) oppure da un corto circuito (situazione di guasto assai gravosa per l'impianto stesso).

PROTEZIONE DA SOVRACCARICO

Questo problema si verifica quando l'intensità di corrente supera un valore prefissato a causa per esempio di troppi carichi accesi contemporaneamente.

La rilevazione avviene per mezzo di una "resistenza elettrica" costituita da una lamina bimetallica. A causa della differenza nella dilatazione termica di due metalli accoppiati (vincolati o tramite incollaggio o grappette metalliche), la lamina si piega fino a provocare lo scatto dell'interruttore. L'interruttore non interviene istantaneamente, ma vi è un ritardo di tempo solitamente voluto, in quanto sovraccarichi di breve durata e di modesta intensità sono ordinari in un circuito. Il tempo di intervento di un interruttore termico è quindi legato all'entità del fenomeno di sovraccarico: tanto è più grande la sovracorrente, tanto l'interruttore interviene prima.

PROTEZIONE DA CORTOCIRCUITO

Questo tipo di guasto si verifica quando due conduttori a differente potenziale (nel caso generale della corrente alternata monofase: fase - neutro;

Trifase: (fase – neutro; fase L1 - fase L2; fase L1 - fase L3; fase L2 - fase L3) entrano in diretto contatto tra loro, provocando un elevatissimo e istantaneo flusso di corrente.

La rilevazione di questo evento avviene per mezzo di un solenoide avvolto su una barra magnetica, in pratica un relè. L'elevato impulso di corrente induce un campo magnetico che attira un'ancorina, la quale provoca l'apertura dell'interruttore. La caratteristica di intervento è istantanea, in modo da evitare sollecitazioni termiche e meccaniche dovute all'elevata corrente di corto circuito, dannose per le condutture e le apparecchiature elettriche.

INTERRUTTORE DIFFERENZIALE

Un interruttore differenziale (in Italia comunemente chiamato anche salvavita, è un dispositivo di sicurezza in grado di interrompere il flusso elettrico di un impianto elettrico.

Viene utilizzato a tutela della salute umana in caso di guasto verso terra (dispersione elettrica) o folgorazione fase-terra, fornendo dunque protezione anche verso macroshock elettrico, sia diretto sia indiretto, sulle persone esposte.

Non offre alcuna protezione contro sovraccarico o cortocircuito tra fase e fase o tra fase e neutro;

Viene detto differenziale, perché basa il suo funzionamento sulla rilevazione dell'eventuale differenza di correnti elettriche rilevata in ingresso e in uscita al sistema elettrico in caso di dispersione.

Viene detto differenziale, perché basa il suo funzionamento sulla rilevazione dell'eventuale differenza di correnti elettriche rilevata in ingresso e in uscita al sistema elettrico in caso di dispersione.

Considerando il circuito da proteggere come un singolo nodo, si può affermare che la somma algebrica delle correnti in esso deve essere zero (primo principio di Kirchhoff).

Pertanto, se si misura l'intensità della corrente in un sistema monofase, si osserverà che la corrente entrante sarà uguale a quella uscente. In un sistema trifase la somma delle correnti, dando segno positivo per i flussi entranti e negativo per gli uscenti, risulterà nulla.

Nell'interruttore differenziale è presente un circuito magnetico su cui sono avvolti dei solenoidi (uno per filo da proteggere) in modo tale che in condizioni di equilibrio il flusso magnetico prodotto si annulli reciprocamente. In caso di squilibrio, il flusso magnetico non è più nullo ed è sufficiente per attirare una ancorina, la quale provoca lo scatto di una molla che apre l'interruttore.